

PUB-NO: JP362261928A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62261928 A

TITLE: LIQUID LEVEL MEASURING INSTRUMENT

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-261928

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)11月14日

G 01 F 23/22

A-7355-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 液面測定装置

⑯ 特 願 昭61-106091

⑰ 出 願 昭61(1986)5月9日

⑱ 発 明 者 小 早 川 剛 一 武蔵野市中町2丁目9番32号 横河北辰電機株式会社内
⑲ 発 明 者 宇 佐 見 政 樹 武蔵野市中町2丁目9番32号 横河北辰電機株式会社内
⑳ 出 願 人 横 河 電 機 株 式 有 限 公 司 武蔵野市中町2丁目9番32号
㉑ 代 理 人 弁 理 士 小 沢 信 助

明 細 書

1. 発明の名称

液面測定装置

2. 特許請求の範囲

液面の近傍で温度勾配を有する流体を収容するタンクの側壁部に、上記温度変化の区間にほぼ等しい間隔をもって垂直方向に配置された複数の温度計手段と、これら温度計手段の測定値に基づいて正規化された平均温度を計算する演算手段と、正規化された平均温度より液面レベルを算出する関数演算手段とよりなる液面測定装置。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、タンク内の流体の液面を液相と気相の温度差を利用して測定する場合の測定精度の改善に関する。

<従来技術>

高粘度あるいは異物を多く含んだ流体のタンク内での液面の検出には、一般的な差圧の変化を利用したタイプの液面検出が適当でないことが多

い。

この場合には液相と気相の温度差(液相>気相)を利用して液面を検出することが可能である。

第9図(A)は複数の温度計によねタンク1内の流体2のレベル測定する装置の構成図であり、 $3_1, 3_2, \dots, 3_n$ はタンク側壁に等間隔で挿入された複数の温度計で、 T_1, T_2, \dots, T_n は温度測定値である。 $3_k, 3_{k+1}$ は液面201を挟んだ気相部及び液相部の温度計であり、 T_k, T_{k+1} はこれら温度計の測定値である。

第9図(B)は各温度計の測定値をプロットした温度分布図であり、 T_k と T_{k+1} との間に ΔT_k の温度差が発生していることが解る。

第10図は、温度差が発生する温度計の位置を求めるデータ処理のフローチャートである。 T_k はK番目の温度計の測定値、 ΔT_k はK+1番目とK番目の温度差であり、K番目に温度差が発生したときは液面レベル ℓ を $\ell = K$ と判定する。

<発明が解決しようとする問題点>

しかしながら、この様な判定方法の問題点は、

結果が連続的な量ではなく、量子化された量としてしか得られないこと、きめ細かく測定する為には多くの温度計を必要とすること、データ処理に多くの判断ステップを必要とすることである。

本発明はこの様な問題点を解消し、比較的少ない温度計で連続的に液面測定出力を^得ることができると共に、データ処理も簡単にできる液面測定装置の提供を目的とする。

<問題点を解決するための手段>

本発明の構成上の特徴は、液面の近傍で温度勾配を有する流体を収容するタンクの側壁部に、上記温度変化の区間にほぼ等しい間隔をもって垂直方向に配置された複数の温度計手段と、これら温度計手段の測定値に基づいて正規化された平均温度を計算する演算手段と、正規化された平均温度より液面レベルを算出する関数演算手段とを具備せしめた点にある。

<作用>

本発明によれば、温度変化の間隔にほぼ等しい間隔で配置された温度計の測定値に基づいて正規

ことができる。

第3図、第5図に示す液面と平均温度との関係は、気相温度と液相温度が変化するとその関係も変化する。

しかし、次のような正規化された平均温度と液面の関係は、気相と液相の温度の絶対値によらず一定の関係となる。

$$\text{正規化された平均温度} = (\text{平均温度} - \text{気相温度}) / (\text{液相温度} - \text{気相温度})$$

この様に正規化された平均温度を用いた場合は、平均温度と液面の関係は、第6図、第7図に示すようになる。

以上より、本発明では、まず正規化された平均温度を計算し、次にこの計算結果に基づいて一定の関数関係にある液面を求める。

第1図において、各温度計の測定値 $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$ は、温度指示ユニット $4_1, 4_2, 4_3, \dots, 4_n$ で指示されると共に、演算ユニット5に供給され、正規化された平均温度 T_N が計算される。演算式は、

化された平均温度が計算され、この計算値より折れ線関数手段によって液面レベルが算出される。

<実施例>

第1図に基いて本発明の実施例を説明する。第9図で説明した要素と同一な構成要素については、同一符号を付してその説明は省略する。本発明では、各温度計の間隔は、液面が変化しても温度計 3_1 はかならず気相にあり、温度計 3_n はかならず液相にあるように配置される。更に各温度計の間隔は、第2図に示すように、気相温度 T_g から液相温度 T_l に変化する温度 T の区間にほぼ等しい間隔で配置される。

このような配置によれば、 3_n 点の温度の平均値は第3図に示すように、液面が増加するにしたがって単調に増加し、液面と平均温度の間には一定の関数関係がある。

ここで、第2図で示した液面近傍の温度変化を直線で近似できるものとすれば、第2図は第4図のごとく直線で表される。従って第3図の関数関係は、第5図に示すように単純な直線で近似する

$$T_N = ((T_1 + T_2 + \dots + T_n) / n - T_1) / (T_n - T_1)$$

となる。

この様に計算された出力 T_N は、第6図又は第7図のごとき特性を有する関数演算を実行する折れ線関数ユニット6に入力され、液面レベル L が求められ、レベル指示ユニット7により指示される。

第8図は、以上説明したデータ処理の手順を示すフローチャートであり、処理ステップは従来の方法と比較して簡略化される。

本発明は次のようなプロセスに有効に適用できる。

- ① 液面変動が激しく、アジテータなどの影響もあり、差圧式のレベル^計計の利用では信号が乱れ、安定な制御が困難な反応釜、重合槽などの液位の測定。
- ② 内容物(流体)の腐蝕性が高く、通常の材質のダイヤフラムでは測定が困難なプロセス。
- ③ 内部が高温、高圧で、差圧発信器やフロート式

液面計の適用が困難なプロセス。

< 発明の効果 >

以上説明したように、本発明によれば少ない温度計によって測定結果を高精度で連続的に得ることができるので、調節計の測定値として用いて液面の制御が可能となる。

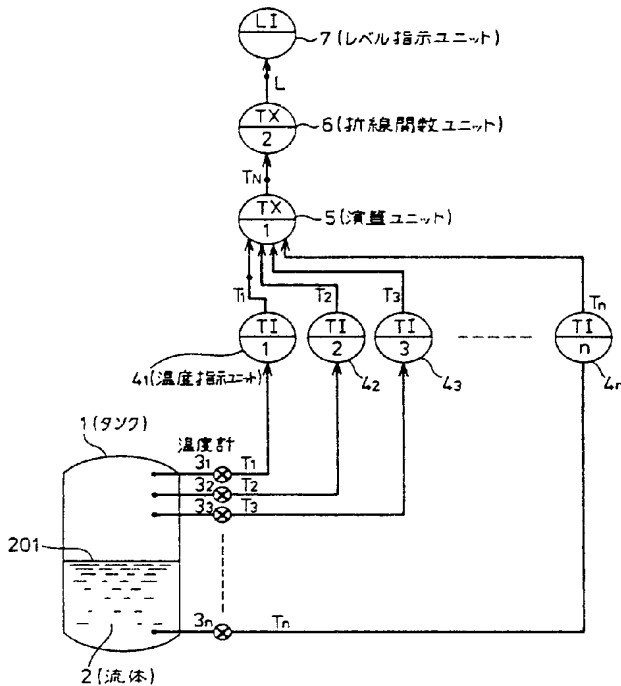
又、本発明で必要な平均値計算、折れ線関数演算は、マイクロコンピュータを用いた分散形制御装置などでは標準化された機能パッケージとして用意されている場合が多く、この様なパッケージを用いることによって従来に比較してデータ処理が極めて簡略化される。

4. 図面の簡単な説明

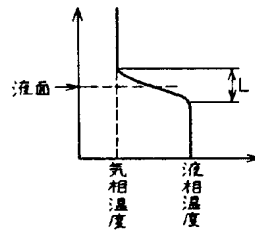
第1図は本発明の実施例を示す構成図、第2図乃至第8図はその動作説明図、第9図は従来技術の一例を示す構成図、第10図はその動作説明図である。

1…タンク 2…流体 201…液面
3₁, 3₂…3_n…温度計 4₁, 4₂…4_n…温度指示ユニット 5…演算ユニット 6

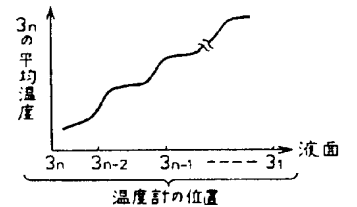
第1図



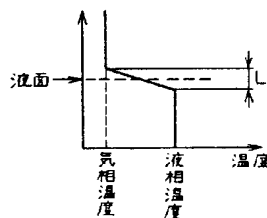
第2図



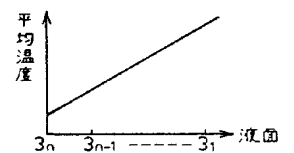
第3図



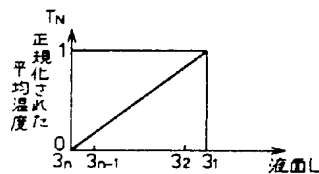
第4図



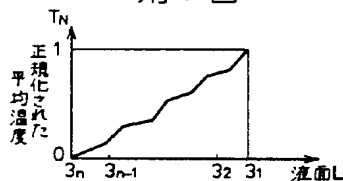
第5図



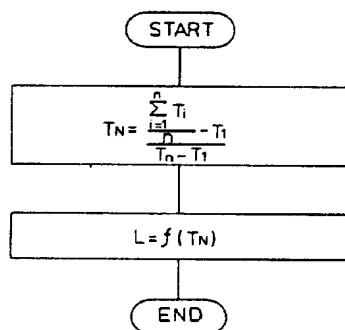
第6図



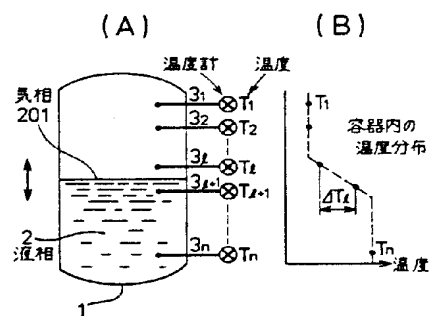
第7図



第8図



第9図



第10図

